

PAT-NO: JP360110260A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 60110260 A

TITLE: PREPARATION OF TOFU (BEAN CURD)

PUBN-DATE: June 15, 1985

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KOBAYASHI, SHIGEHITO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

NEC HOME ELECTRONICS LTD

N/A

APPL-NO: JP58217389

APPL-DATE: November 18, 1983

INT-CL (IPC): A23L001/20

US-CL-CURRENT: 99/495

ABSTRACT:

PURPOSE: To carry out continuously a series of TOFU (bean curd) preparation process by a single molding container, by putting soybean milk separated from soybeans in a TOFU molding container, transferring it to a stirring mechanism position, boiling it under heating with stirring, adding a coagulant to it, keeping it at a proper temperature, coagulating and molding it.

CONSTITUTION: Soybean milk separated from soybeans is put in the molding container 51. The container, the heater base 52, and the lagging outer cylinder 55 are transferred in the arrow 100 direction by the motor 43, sent to the supporting pipe 21, and engaged with it through the packing 24. The agitating member 22 is inserted into approximately in the vicinity of the bottom of the molding container 51, electricity is applied to the motor base 52, the soybean milk is heated with stirring, and boiled. The molding container 51 is dropped, cooled to a coagulating temperature, a coagulating agent is added from the coagulant feed means 30 to it, the soybean milk is uniformly blended with stirring, and the container is drawn out of the supporting pipe, the soybean is kept at a proper temperature, cooled, and molded.

COPYRIGHT: (C)1985, JPO&Japio

DERWENT-ACC-NO: 1985-181386

DERWENT-WEEK: 198530

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Appts. for mfg. bean curd - separates bean milk, heats  
the liq., agitates, cools the prod. etc

PATENT-ASSIGNEE: NEW NIPPON ELECTRIC CO LTD[NIDF]

PRIORITY-DATA: 1983JP-0217389 (November 18, 1983)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 60110260 A	June 15, 1985	N/A	007	N/A

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 60110260A	N/A	1983JP-0217389	November 18, 1983

INT-CL (IPC): A23L001/20

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 60110260A

BASIC-ABSTRACT:

The milky bean liq. sepd. from soy-beans is put into a vessel (51). An arm (47) turns over around a shaft (41) by the rotation of a motor (43). The vessel is transferred along guide rails (58) together with a base heater (52) and an insulating cover (55), and is fitted to a support case (21) through packing (24), and at that time an agitator (22) is inserted into the vessel. The heater is heated by the current and both solenoids (231) and (232) are turned on and off alternately, based on the signal of a controller (70), and the agitator reciprocates at lower speed, so as to agitate the liq. while heated. The heater-current is ceased and the agitator reciprocates at higher speed. The vessel is transferred to position P, by the motor from the controller signal, to cool the liq. through formed gap. The heater is heated and the agitator is driven again corresp. with a sort of solidifying material, and such material is put into the liq. from a charger (30). After that the agitator is ceased and the vessel is transferred to position Q and is taken out from the case (21) by the motor (43). After the liq. was kept at that temp. by reheating, is cooled naturally and the liq. become solid. The vessel is taken out from position R by the arm (47), and so formed bean-curd is taken out from the vessel.

USE/ADVANTAGE - Process of mfg. bean-curd becomes continuous.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1-3/4

DERWENT-CLASS: D13

CPI-CODES: D03-B06; D03-F02;

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭60-110260

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和60年(1985)6月15日

A 23 L 1/20

104

7115-4B

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑭ 発明の名称 豆腐製造方法

⑯ 特 願 昭58-217389

⑰ 出 願 昭58(1983)11月18日

⑱ 発 明 者 小 林 茂 仁 大阪市北区梅田1丁目8番17号 日本電気ホームエレクトロニクス株式会社内

⑲ 出 願 人 日本電気ホームエレクトロニクス株式会社 大阪市北区梅田1丁目8番17号

⑳ 代 理 人 弁理士 佐伯 忠生

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

豆腐製造方法

## 2. 特許請求の範囲

(1)、大豆から分離された豆乳を豆腐型容器に収容して該収容位置から攪拌機構の位置に移送し、前記型容器中の豆乳を前記攪拌機構の駆動により攪拌しながら加熱煮沸し、次いで前記豆乳中に凝固剤を投入して攪拌混合した後、前記型容器を前記攪拌機構から離脱移動させ保温・冷却工程を経た後、凝固成型させることを特徴とする豆腐製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## 技術分野

この発明は豆腐製造方法に係り、特に大豆から分離された豆乳の加熱煮沸・凝固成型から型抜きに至る工程が単一の型容器のみによつて一貫して連続的に行え、製造工程の完全自動化が容易に実現できるようにした豆腐の製造方法に関する。

## 背景技術

一般に豆腐の製造は、水に浸漬された大豆を細かく粉砕して豆乳とおからに分離し、この分離した豆乳を加熱して耐熱性菌等を煮沸殺菌し、次いで凝固温度に冷却された豆乳中に凝固剤を投入し保温冷却工程を経て成型し、これを型抜きすることによつて行われている。

ところが、従来の豆腐製造方法では、豆乳煮沸用の容器で豆乳を加熱煮沸した後、これを別途に用意した凝固成型用の型容器に移し替え、この型容器で豆乳を凝固成型し型抜きするようにしており、したがつて、煮沸殺菌・凝固成型工程の他に、豆乳を型容器に移し替える作業が別途に必要となり、製造工程が煩雑化し作業性が低下する。また、このような移し替え作業を含めて製造工程を自動化しようとするれば、装置の構成が極めて複雑で大きかりなものとなり、工程の完全自動化・機械化を図る上で大きな阻害要因となる。

更に、上記移し替えの際に、いつたん煮沸された豆乳中に雑菌類が混入し、しかも型容器には多くの雑菌類が付着しているのが一般であるため、

雑菌類の混入により、日持ちの悪い質の低下した豆腐となる可能性がある。

#### 発明の開示

この発明は以上のような従来の問題点を解消するために提案されたものであつて、煮沸・凝固・成型から型抜きに至る豆腐製造工程を単一の型容器のみによつて一貫して連続的に行えるようにし、従来要していた豆乳の移し替え作業をなくして製造工程の自動化を容易に図れるようにすると共に、該移し替えに伴う雑菌類の混入や付着を防ぎ、良質の豆腐の製造を可能にすることを目的とする。

この目的は大豆から分離された豆乳を豆腐型容器に収容して該収容位置から攪拌機構の位置に移送し、型容器中の豆乳を攪拌機構の駆動により攪拌しながら加熱煮沸し、次いで上記豆乳中に凝固剤を投入して攪拌混合した後、保温・冷却工程を経た後、凝固成型させる方法を採用することによつて達成できる。

本発明によれば、豆乳の加熱煮沸・凝固成型から型抜きに至る一連の豆腐製造工程が単一の型容

器のみによつて一貫して連続的に行えるため、次のような効果が得られる。

①従来要していた豆乳の移し替え作業が不要となり、工程数が削減され、豆腐製造工程を単純簡素化できる。また、これにより豆腐製造工程の完全自動化・機械化を図ることが可能となる。

②更に、上記移し替え作業が不要になつたことにより、該移し替えに伴う雑菌類の混入もなくなり、しかも型容器は豆乳と共に同時に煮沸殺菌されるため、保有雑菌の無い美味で日持ちの良い良質の豆腐を製造することができる。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施例について図面を参照して詳細に説明する。

第1図、第2図は本発明方法を実施する際に用いられる豆腐製造装置の具体的構成の一例を示すもので、10はケーシング(図示せず)の内部に設置された機構であつて、その上部には型容器を嵌合支持する支持筒等から成る豆乳攪拌機構20、型容器内部の豆乳中に凝固剤を投入する投入手段

30等が配設されている。

攪拌機構20は、支持筒21と、この支持筒21の内部に往復揺動可能に設けられた攪拌体22と、この攪拌体22を往復駆動する一対のソレノイド231、232等から成る駆動機構23とを主たる構成要素とし、ソレノイド231、232の交互のオンオフ駆動により攪拌体22を連結手段を介して駆動するようになつている。

凝固剤投入手段30は、所要量の水とGDL(グルコノ・デルタ・ラクトン)などの凝固剤を予め分離して収容しておき、後述するように型容器中の豆乳が煮沸完了後、所定の温度に冷却されたとき、一端を支点に回動傾斜し、予め収容した内部の水と凝固剤を混合して型容器の豆乳中に投入するためのもので、後述する移動機構の作動によつて駆動される。

機構10の上記支持筒21の下方近傍両側に一対の支持片11、11が前面に突設されており、この支持片11、11に駆動軸41が水平に沿つて回動可能に軸支されている。駆動軸41の一方の

軸端に取付けられた大径のプーリ42とシャーシベース上に設置した駆動用モータ43の軸に取付けられた小径のプーリ44との間にタイミングベルト45が掛け渡されており、このベルトを介してモータ43の駆動力を駆動軸41に伝え、回転駆動するようになつている。駆動軸41の他方の軸端には回転時の振れ止めを行う振れ止め46が取付けられている。

駆動軸41の長手方向両端部に駆動アーム47の両側一端部が自由動可能に遊嵌されている。駆動アーム47は両側一端間が一体に連結されたコの字形状に形成され、その連結部分48の長手方向中央が継手491とこの継手491にネジ込み螺着される締付ボルト492とから成る継手手段49によつて、駆動軸41の長手方向中央に接繞固定されている。

駆動アーム47の両側他端部に長孔50、50が長手方向に沿つて形成されており、この長孔50、50が、後述する支持プレート53、53に設けた軸部54に摺動可能に嵌合されている。

駆動アーム47の両側他端部間に豆乳を収容する型容器51が枢支されている。型容器51は次のようにして装置に組み込まれている。

シーズヒータを内蔵したヒータ台52の両側に支持プレート53,53が立設され、この支持プレート53,53の上部略中央に外向きに突設した軸部54に上記長孔50が摺動可能に嵌合されている。ヒータ台52の周縁内周に沿って保温外筒55が設置されている。保温外筒55の両側上部に把手56,56が設けられ、この把手56,56が支持プレート53,53の上部に形成された折曲片531上に敷置されている。ヒータ台52は把手56,56に装着されたパネ(図示せず)によつて保温外筒55に懸吊されると同時に、このパネによつて常時上方、すなわち上記ヒータが型容器51の底面と接する方向に付勢されている。型容器51は保温外筒55の内部に、その底部がヒータ台52のヒータ面と接するところまで嵌装されている。

上記軸部54,54の長孔50から外側に突出する端部にローラ57が回動可能に取付けられてお

り、このローラ57,57が機枠10の両側に設けたガイドレール58,58上に転動可能に支持されている。

型容器51は、ローラ57,57を介してガイドレール58,58に沿い所定の経路を往復駆動される。

型容器51は上方に開口する矩形箱状に形成され、その上端開口部の周縁に沿って段部59が外側に突出形成されており、この段部59が保温外筒55の上部開口端縁上に位置決め載置されている。ヒータ台52上方の型容器51の外壁と外筒55の内壁間に蓄熱空間部が形成され、後述する豆乳の煮沸時にその加熱効率を高めると共に、凝固剤投入後の豆乳保温時に保温効果を向上するようになっている。この型容器51は豆腐2丁分に略相当する豆乳が収容可能な大きさに形成され、内面に沸素系の樹脂加工、例えばテフロン加工が施され、以後の豆腐の型抜きが容易に行えるようになっている。

保温外筒55の一面略中央にサーミスタ等から

なる温度検知器50が取付けられており、型容器51の内部の豆乳の温度をその側壁を通して検出するようになっている。この温度検知器50はマイクロコンピュータ等からなる制御装置70に接続されており、その信号に基づいて装置の温度制御が行われるようになっている。また、上記のモータ43の駆動制御など、各部の動作制御は制御装置70からの信号に基づいて自動的に行われる。

更に、型容器51の移動制御、すなわち豆乳の収容位置から豆乳の煮沸・凝固成型および取出し位置への型容器51の移動ならびに位置決め制御は、移動初期位置を検出するマイクロスイッチ等のスイッチ(図示せず)による位置検出と、フォトインタラプタからなるロータリーエンコーダ(図示せず)によつて駆動用モータ43の回転数を検出し、これを計数制御することによつて行われる。モータ43の回転数の検出は、例えばモータ軸に取付けられた回転円板に切欠きを設け、この切欠き部分をロータリーエンコーダを構成するフォトインタラプタで読み取ることによつて行わ

れ、この検出信号に基づいて回転数が計数され、この計数制御によつてモータ43が駆動制御される。

次に以上の構成による装置を用いた本発明方法による豆腐製造の工程手順について説明する。

前段の粉碎・分離工程で大豆から分離された豆乳は第1図に示す豆乳の収容位置にセットされた型容器51中に収容される。次いでモータ43が駆動され、駆動アーム47が駆動軸41を中心に第1図の矢印100で示す方向に回動する。それに伴つて型容器51はヒータ台52、保温外筒55と一体で同矢印100方向にガイドレール58,58上を所定の経路に沿つて移動し、その一側上方に位置する支持筒21のところに送り込まれ、第3図に示すようにその下部にパッキン24を介して嵌合接合される。同時に攪拌体22が型容器51の底部近傍まで挿入される。これによつて型容器51は第4図のステップ④で示すように加熱位置にセットされる。

次いでステップ⑤で制御装置70からの信号に

よつてヒータ台52が100%通電加熱されると同時に、駆動機構23の上記ソレノイド231,232が一定の周期で交互にオンオフ駆動され、攪拌体22が第1図に示す下方に垂下した中立位置を挟んで方向と他方向との間を所要の角度で往復駆動される(ステップ㉓)。

その結果、型容器51中の豆乳は攪拌されながら加熱され、豆乳の煮沸が開始される。この場合、攪拌体20の往復駆動の周期は $T=0.7\sim0.8$ 秒程度の遅いものに設定される。したがつて、型容器51中の豆乳は遅い周期で緩やかに加熱される。これによつて型容器51中の豆乳の温度分布は全体にわたつて一様になり、温度検知が良好に行える。

その後、所定の時間が経過してステップ㉔で豆乳の温度が $96^{\circ}\text{C}\sim97^{\circ}\text{C}$ に達すると、豆乳の煮沸工程が終了し、次いでステップ㉕で制御装置70からの信号によりヒータ台52への通電が解除されオフになる。

ヒータ台52への加熱が解除されると、ステップ㉖で制御装置70からの信号により上記駆動機

構23のソレノイド231,232に交互に加えられる駆動パルスの周期は上記 $T=0.7\sim0.8$ 秒から $T=0.5$ 秒の速いものに切換えられる。したがつて攪拌体22は周期 $T=0.5$ 秒の速い周期と速度で往復駆動される。これによつて、型容器中の豆乳は速い周期で攪拌されふきこぼれ及び、底面の焦付を防止する。次いでステップ㉗で豆乳の温度が $90^{\circ}\text{C}\sim92^{\circ}\text{C}$ 程度に冷却されると、ステップ㉘で型容器51が支持筒21に対して第3図に示す点Pのところまで下方に移動し、両者間に約5mm程度の隙間が形成される。この移動は制御装置70からの信号に基づいて駆動用モータ43を駆動制御し、駆動アーム47を上述と反対の方向に所要角度回転させることによつて行われる。

ステップ㉙で支持筒21と型容器51との間に隙間が形成されると、ステップ㉚でソレノイド231,232に交互に加えられる駆動パルスの周期は $T=0.5$ 秒から $T=0.7$ 秒に切換え制御される。したがつて、攪拌体22は $T=0.7$ 秒の遅い周期と速度で往復駆動される。これによつて

型容器51中の豆乳は緩やかに攪拌され、その冷却過程が行われる。その際、上記のように隙間を形成したことによつて豆乳の冷却が更に促進される。この冷却過程で、豆乳の表面に生じる、いわゆる“ゆば”や泡が緩やかな攪拌作用によつて消失する。

ステップ㉛で豆乳が凝固温度まで冷却されると、ステップ㉜で豆乳中に投入される凝固剤の種類に応じて装置の動作モードが切換えられる。

例えば、使用される凝固剤がGDL(グルコノ・デルタ・ラクトン)であると、ステップ㉜のGDLモードに、また $\text{CaSO}_4$ (硫酸カルシウム)であるとステップ㉜の $\text{CaSO}_4$ モードに、更に“ニガリ”であると、“ニガリ”モードに切換えられる。なお、ここでは代表的な凝固剤としてGDLを用いた例について説明するが、その他の凝固剤であつても、以下に示す手順と略同様の工程手順で豆乳を凝固成型させることができることはない。その場合は以下に述べる凝固剤の投入温度やヒータ台52に通電する度合い、攪拌体

22による豆乳の攪拌時間、あるいは豆乳の保温時間などが、用いる凝固剤に応じたものに改変設定されることは勿論である。

第5図は装置の動作モード<sup>が</sup>上記ステップ㉜でGDLモードに切換えられた場合の本発明方法による工程手順を示すフローチャートを示している。

第5図で示すステップ㉜で豆乳の温度が約 $82^{\circ}\text{C}$ に冷却されると、ステップ㉝でヒータ台52が10%のレベルの強さで通電加熱される。

次いでステップ㉞で攪拌体22の往復駆動の周期が上記 $T=0.7$ 秒から $T=0.3$ 秒とかなり速くなるように切換えられる。すなわち、制御装置70を通してソレノイド231,231に交互に加えられる駆動パルスの周期が $T=0.3$ 秒と、速くなる。その結果、型容器51中の豆乳は速い速度と周期でより強く攪拌される。その条件下で次のように豆乳の凝固成型がなされる。

先ず、ステップ㉞で攪拌体22による豆乳の攪拌周期と攪拌強さが「速・強」に切換えられると同時に、ステップ㉟で凝固剤投入手段30が駆動

され、予め収容されていた水と凝固剤であるGDLとが混合されながら型容器51の豆乳中に投入される。投入された凝固剤は攪拌体22による周期の速い、強い攪拌作用により豆乳中にムラなく均一に行きわたり、一様に攪拌混合させることができる。したがって凝固ムラをなくすることができる。この攪拌体22による豆乳の攪拌は15~17秒程度の時間続けられる。

次いでステップ⑥で、制御装置70の指令によつてソレノイド231、232への通電が中立位置で同時に解除されオフになる。これによつて攪拌体22は垂直下向きとなつた中立位置で停止し豆乳の流動を止める。その後、ステップ⑦で型容器51が、上記のようなモータ43の駆動制御により上記下降位置Pから更に下方の所定の位置Qまで移動し、第3図の破線で示すように支持筒21から引き出されて豆乳の保温・冷却位置にセットされる。次にステップ⑧で型容器51中の豆乳はヒータ台52の加熱作用により15分間程度加熱され保温される。この保温工程が終了すると、ス

テップ⑨でヒータ台52がオフになり、次いで型容器中の豆乳はステップ⑩で約25分間程度の間、放置冷却され、この冷却過程で成型される。次にステップ⑪で型容器51は上記駆動用モータ43の駆動制御により駆動アーム47、47を介して第3図の仮想線で示すように豆腐取出し位置Rに移動セットされる。その後、この取出し位置Rから型容器51を取出し型抜きすれば、豆腐の製造が完了する。その際、型容器51の内面に上記のようなテフロン加工が施されているため、豆腐の型抜きが容易に行える。

本実施例によれば、豆乳の煮沸・凝固・成型から型抜きに至る一連の豆腐製造工程が単一の型容器のみによつて一貫して連続的に行えるため、従来要していた煮沸後の豆乳の移し替え作業が不要となり、豆腐製造工程の完全自動化・機械化が容易となる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明方法を実施する際に用いられる豆腐製造装置の一例を示す斜視図、第2図は同装

置で用いられる豆腐型容器の斜視図、第3図は本発明方法による豆腐製造の工程順序を説明する側面図、第4図は同じく工程手順を示すフローチャート図、第5図は同じく豆腐製造の工程手順を示すフローチャート図である。

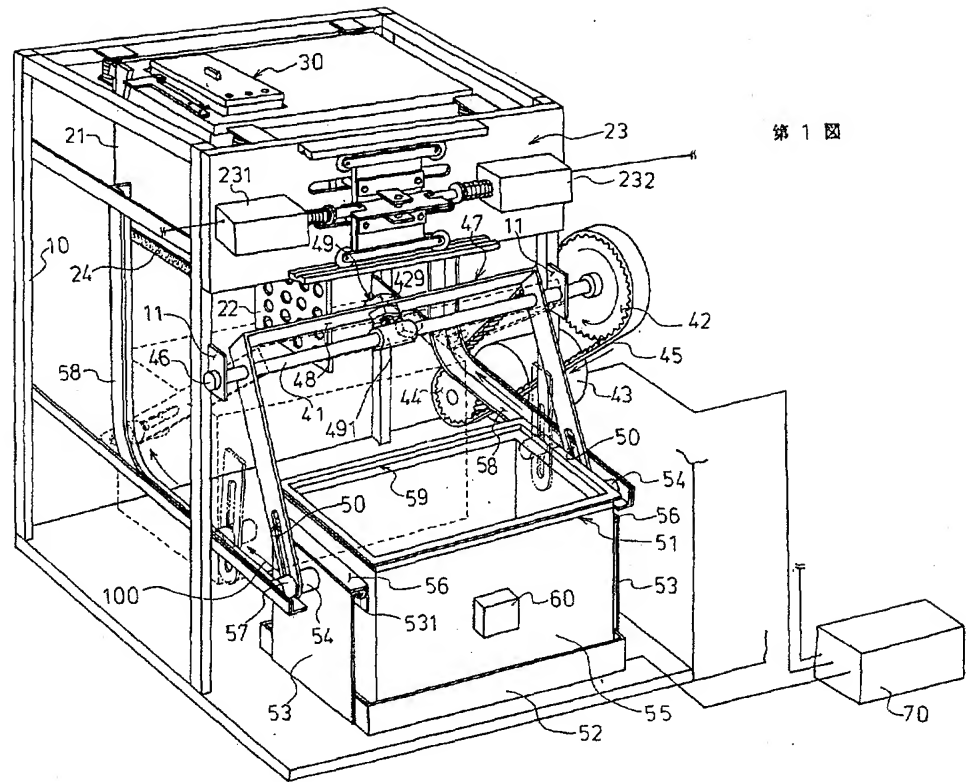
- 51…… 型容器、
- 20…… 攪拌板、
- 52…… ヒータ台、
- 30…… 凝固剤投入手段、
- P…… 凝固剤投入位置、
- Q…… 豆乳の保温・冷却位置、
- R…… 型容器の取出し位置。

特許出願人 日本電気ホームエレクトロ

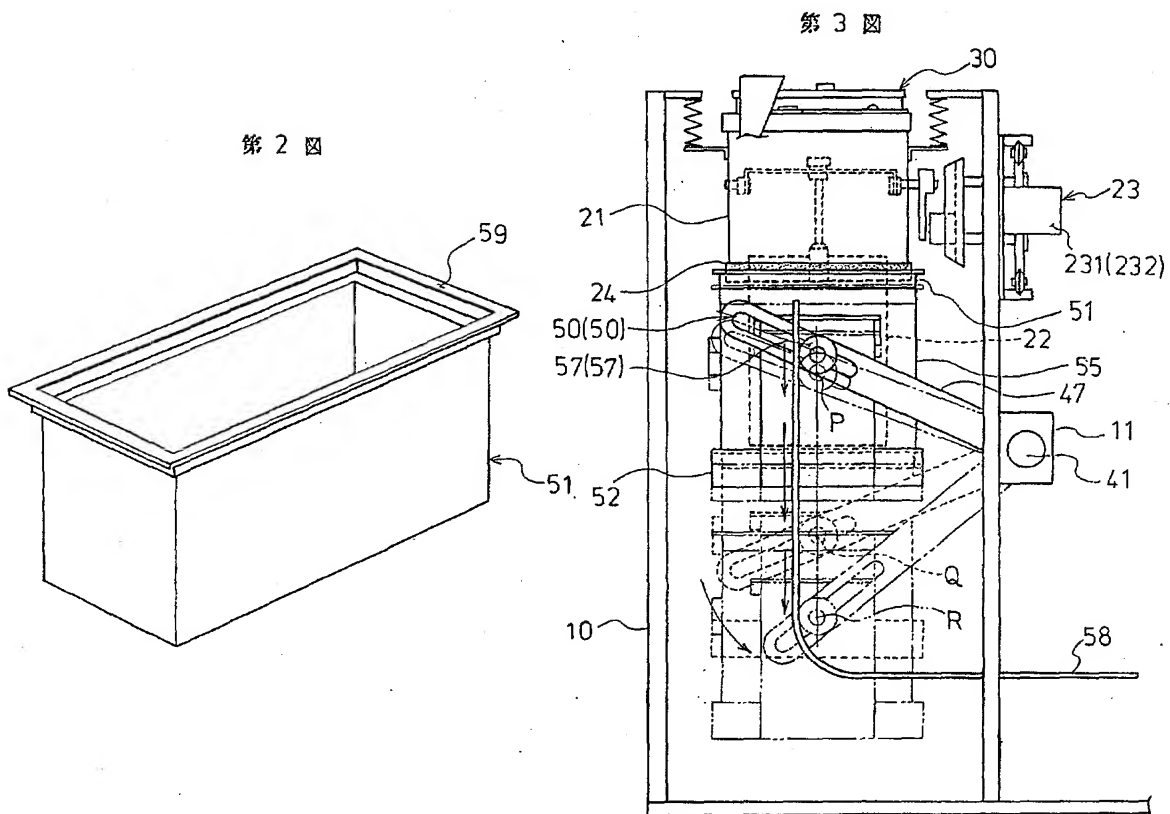
ニクス株式会社

代理人 弁理士 佐伯 忠





第 1 図

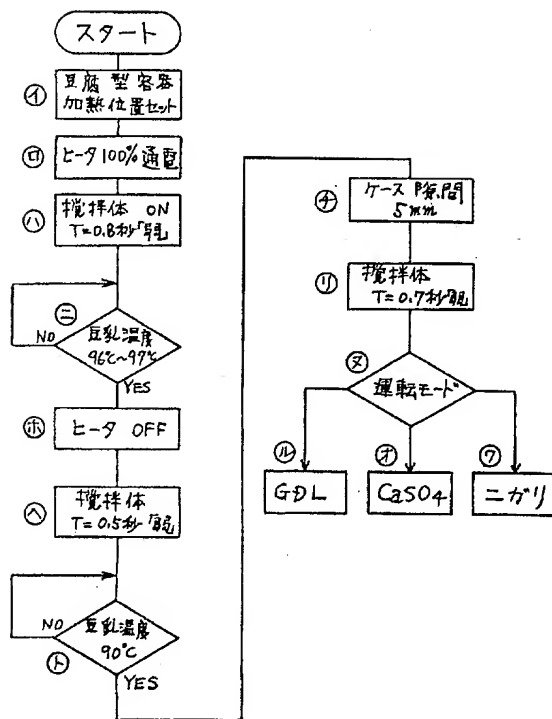


第 2 図

第 3 図



第4図



第5図

